Les gaz à effet de serre

L'effet de serre

L'effet de serre est l'un des éléments principaux du système climatique...

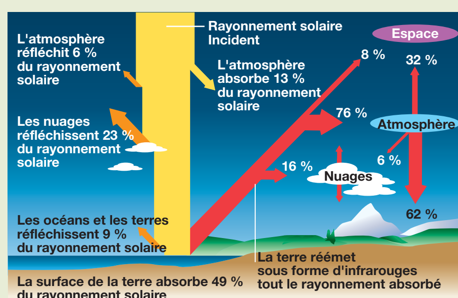
La surface de la Terre absorbe environ 50 % de l'énergie que lui envoie le Soleil. Le sol ré-émet cette énergie sous forme de chaleur, le rayonnement infrarouge, dont une partie est absorbée par les nuages et certains gaz de l'atmosphère. Ensemble, ils se comportent comme un couvercle qui réfléchit cette énergie thermique vers le sol et réchauffe ainsi les basses couches de l'atmosphère.

Ce processus équilibré, appelé "effet de serre", assure une température relativement stable à la surface de la Terre et nécessaire à la vie : 15 °C au lieu de -18 °C.

La vapeur d'eau est le gaz à effet de serre (GES) le plus important en quantité et contribue pour près de 60 % à l'effet de serre. D'autres gaz à l'état de traces dans l'atmosphère jouent un rôle important car l'effet de serre qu'ils produisent est très intense.

C'est particulièrement le cas du dioxyde de carbone (CO_2), du méthane (CH_4), du protoxyde d'azote (N_2O), mais aussi de l'ozone (O_3) et de gaz créés par l'homme comme les hydrocarbures fluorés (CFC, HFC). Plus l'aptitude d'un gaz à absorber le rayonnement infrarouge et plus le temps de séjour dans l'atmosphère sont élevés plus sa contribution à l'effet de serre est importante. Ainsi le méthane a un pouvoir réchauffant globalement 21 fois plus élevé que celui du gaz carbonique.

Les mécanismes de l'effet de serre



L'activité humaine, principale cause de l'augmentation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère

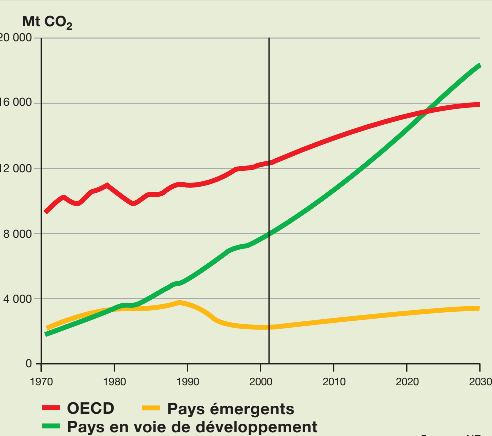
Actuellement, les activités humaines émettent chaque année dans l'atmosphère environ 29 GT/an d'émissions de CO_2 équivalent provenant, pour une part, de l'agriculture, de l'élevage et de la déforestation mais aussi, en majorité, des énergies fossiles. La planète ne semble pouvoir en absorber que la moitié, essentiellement dans les océans. Cet excédent d'émissions ne représente qu'environ 2 % des échanges entre l'atmosphère, les océans et la végétation. Cependant, ces gaz s'accumulent dans l'atmosphère où ils peuvent rester pendant plusieurs décennies voire, pour certains, plusieurs siècles.

Ce phénomène, qui contribue à accroître l'effet de serre, pourrait potentiellement provoquer une déstabilisation du climat sur le long terme.

Du fait de la croissance économique mondiale, notamment dans les nouveaux pays industrialisés, les émissions de gaz à effet de serre pourraient augmenter d'environ 30 % à l'horizon 2030. Après 2020, les estimations prévoient que les émissions des pays en développement, essentiellement l'Inde et la Chine, dépassent celles de l'Europe et de l'Amérique du Nord.

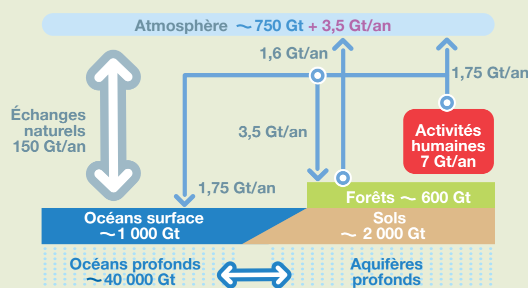
Il est donc nécessaire de chercher à découpler la croissance économique de celle des émissions de gaz à effet de serre, aussi bien dans les pays en développement que dans ceux de l'OCDE. Plusieurs décennies seront nécessaires pour remodeler l'infrastructure énergétique. C'est donc dès maintenant qu'il faut agir.

Émissions de GES pour différentes régions du globe



Source : AIE

Principaux flux et stocks de carbone





VISIT…

LANZAROTE

Caliente.com

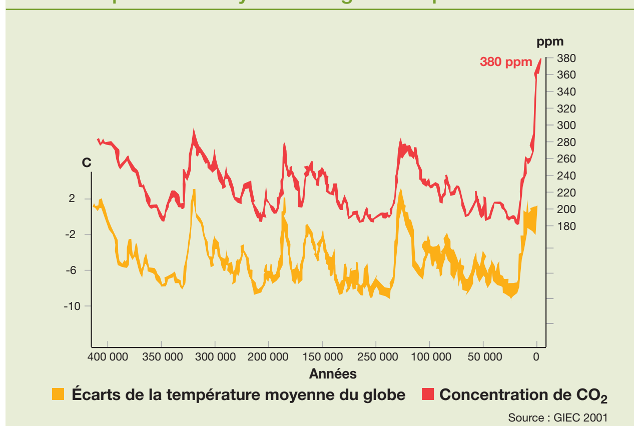
Le **changement climatique**

La teneur en GES de l'atmosphère augmente régulièrement

On constate que la concentration de CO_2 est passée de 280 ppm (parties par millions) en moyenne au cours du dernier millénaire à 380 ppm en 2005 (c'est-à-dire 380 molécules de CO_2 sur 1 million de molécules d'air), et continue d'augmenter chaque année de 1 à 3 ppm par an. Un niveau jamais atteint au cours des 400 000 dernières années, ce qui ne laisse, pour de nombreux scientifiques, plus de doute à présent sur l'origine majoritairement humaine de cette augmentation.

Parallèlement, on constate une augmentation de la température moyenne du globe de 0,6 °C depuis 1860.

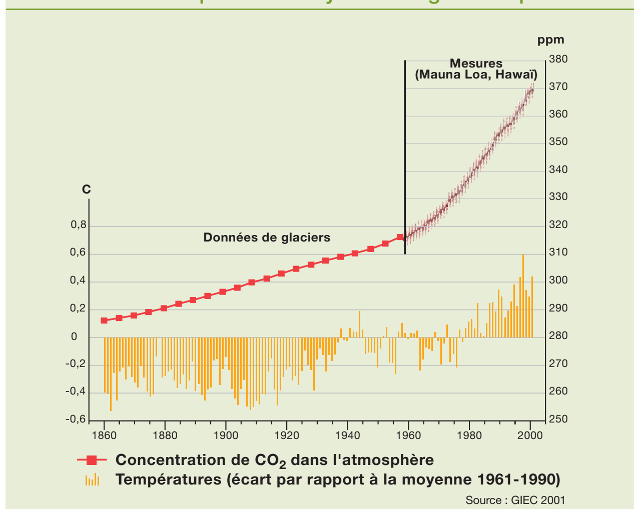
Concentration de CO_2 dans l'atmosphère et écarts de température moyenne du globe depuis 400 000 ans



La Terre a certes connu, au cours de son histoire, des changements climatiques de bien plus large ampleur, mais toujours sur des périodes plus étendues.

En réalité, ce sont la vitesse et l'accélération des changements actuels qui inquiètent les scientifiques.

Concentration de CO_2 dans l'atmosphère et écarts de température moyenne du globe depuis 1860

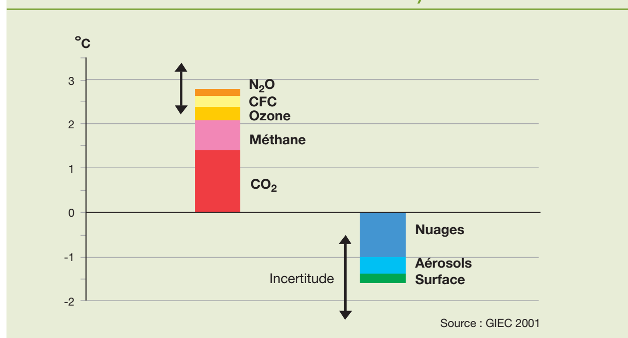


Que penser du changement climatique ?

L'ensemble du monde scientifique s'accorde aujourd'hui à considérer que le réchauffement climatique observé depuis 1860 est majoritairement lié à l'activité humaine. Il reste cependant des incertitudes importantes sur l'ampleur de cette influence, liées à la nature locale du climat et à une connaissance insuffisante de sa variabilité naturelle sur de courtes périodes (de la décennie au siècle).

De même, la prédiction à long terme des changements à venir reste un exercice difficile tant les mécanismes de régulation climatique (notamment l'absorption du CO_2 par les océans, l'influence des aérosols…) sont complexes et encore mal connus.

Les principales contributions à l'effet de serre entre 1850 et 2000)



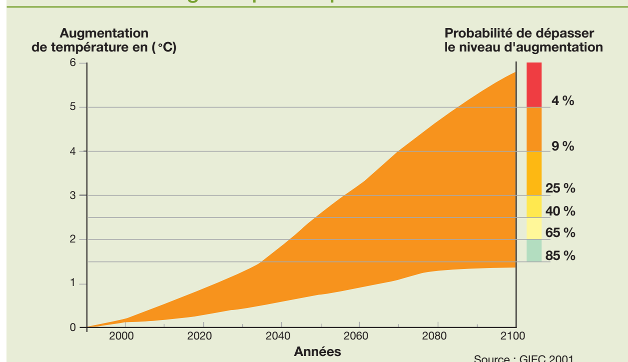
Quelles sont les conséquences prévisibles d'un réchauffement climatique ?

D'après le rapport du Groupe Intergouvernemental d'Etude du Climat (GIEC) de 2001, le réchauffement pourrait atteindre 1,5 à 6 °C d'ici à 2100 et la mer monter de 0,1 à 1 m. La hausse des températures devrait provoquer une intensification des contrastes hydrologiques, c'est-à-dire des sécheresses et des inondations plus sévères.

A long terme, la stabilité même du système climatique pourrait être mise en cause.

Ces changements régionaux pourraient avoir des impacts sociaux et écologiques plus ou moins importants selon la situation géographique des régions et leurs facultés d'adaptation.

Plage d'augmentation de température moyenne du globe prévue par les modèles



Le **protocole** de **Kyoto**

Les mécanismes de Kyoto

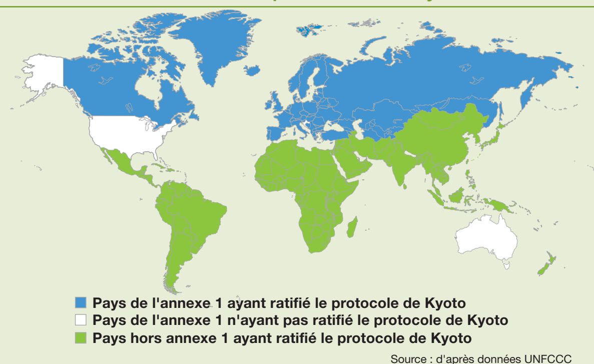
La convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC), puis le protocole de Kyoto constituent le cadre juridique international et les premières étapes pour prendre en compte le problème à long terme du changement climatique.

Le Protocole fixe des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2008-2012, uniquement pour les pays développés ainsi que des outils pour atteindre les objectifs fixés, appelés "mécanismes de flexibilité" et des règles de contrôle.

Pour atteindre ces objectifs, le Protocole prévoit, outre les actions nationales, la mise en œuvre de trois mécanismes :

- l'échange de quotas d'émissions entre les parties signataires
- des mécanismes de développement propre (MDP) entre les pays industrialisés (dits de l'annexe 1) et les pays hors annexe 1, mettant en jeu le transfert des technologies les plus efficaces en matière d'émissions et s'inscrivant dans une perspective de développement durable
- des mécanismes de mise en œuvre conjointe (MOC) entre pays de l'annexe 1.

Statut de ratification du protocole de Kyoto - Mars 2006



- Le Protocole prévoit une diminution de 5,2 % des émissions de GES des pays de l'annexe 1 entre 1990 et la période 2008-2012.
- La mise en œuvre du Protocole est effective depuis le 16 février 2005. En mars 2006, 162 pays ainsi que la Communauté européenne ont ratifié le Protocole mais l'Australie, les Etats-Unis, la Croatie et Monaco ne l'ont pas ratifié.

Le premier marché international des émissions de carbone

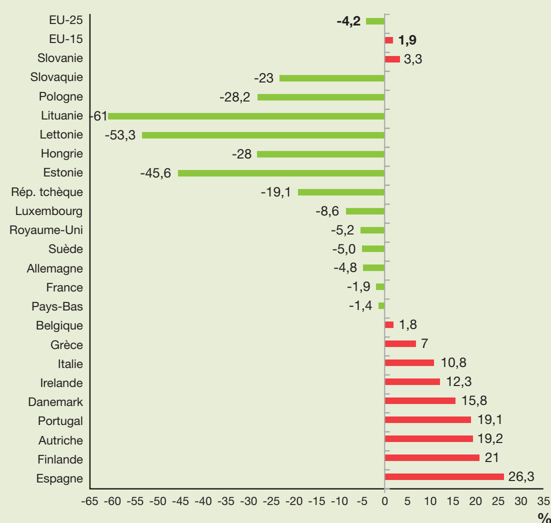
Depuis le 1er janvier 2005, le système européen d'échange de droits d'émission de CO_2 des entreprises industrielles est entré en vigueur (Directive 2003/87/CE). L'Union européenne a décidé une mise en application anticipée du protocole de Kyoto, avant la période 2008-2012. La première période d'application couvre ainsi trois ans (2005-2007) et ne concerne que les émissions de CO_2 provenant d'activités limitées à quelques secteurs industriels des 25 Etats membres, soit environ 11 500 installations. Chaque Etat délivre une autorisation d'émettre du CO_2 et alloue un certain nombre de quotas. L'exploitant des installations est tenu chaque année de restituer des quotas correspondants à ses émissions déclarées et vérifiées.

Ces quantités d'émissions de CO_2 allouées sont plafonnées et publiées dans les plans nationaux d'allocation des quotas (PNAQ). Les entreprises peuvent choisir d'investir dans des actions de réduction de leurs émissions ou acheter au cours du marché les quotas manquants.

Pour fiabiliser ce système, la Commission a adopté

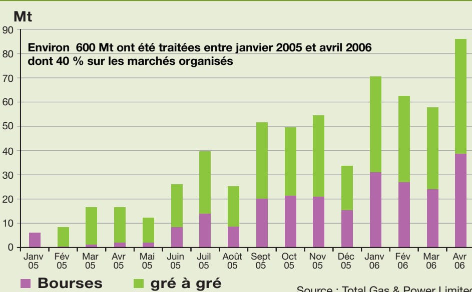
- des lignes directrices pour la surveillance, la déclaration et la vérification externe des émissions de gaz à effet de serre de chaque installation, également appelé MRV (Monitoring, Reporting & Verification)
- des règles de mise en œuvre harmonisée, au niveau de l'UE, des registres nationaux qui permettent de comptabiliser la délivrance, les transferts et la restitution des quotas.

Emissions de GES en Europe en 2003 par rapport aux objectifs de Kyoto



Le résultat de +1,9 % signifie que les émissions de gaz à effet de serre de l'Europe des 15 en 2003 sont supérieures de 1,9 % aux émissions qu'elle devrait avoir la même année pour respecter ses engagements pour 2008-2012.

Volumes négociés sur les Bourses et en gré à gré



Prix journalier du quota CO_2



L'**engagement** de Total

Tout en poursuivant la croissance de ses activités, Total a la volonté de contribuer à la maîtrise globale des émissions de gaz à effet de serre.

Le Groupe s'inscrit ainsi dans l'esprit du protocole de Kyoto sur le long terme et poursuivra les efforts réalisés pour atteindre ses objectifs volontaires de réduction des émissions.

Les engagements du Groupe

Total s'est engagé à diminuer substantiellement ses émissions spécifiques sur les sites qu'il opère, au cours de la période 1990-2005 :

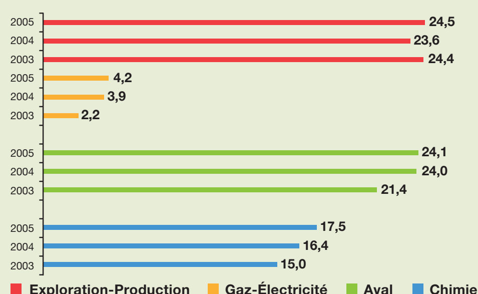
• pour la branche Exploration & Production, diminution d'au moins 30 % des émissions par tonne de brut produite

• pour la branche Raffinage & Marketing, diminution d'au moins 20 % des émissions par tonne de brut raffiné, tout en assurant la fourniture de carburants plus efficaces et plus respectueux de la qualité de l'air

• pour la Chimie, compte tenu de la diversité de ses activités, l'engagement retenu est global et représente, à périmètre constant, une réduction de 45 % de l'ensemble des GES sur cette même période.

Les objectifs du Groupe en la matière, atteints ou dépassés dès 2004, ont été confirmés en 2005, même si le démarrage de la cogénération de la raffinerie française de Normandie et la hausse continue de l'activité des fluorés d'Arkema en Chine ont entraîné une augmentation en valeur absolue des émissions de gaz à effet de serre de l'ensemble du Groupe entre 2004 et 2005.

Emissions de GES - 6 gaz
(70,3 millions de teq CO_2/an en 2005



Source : Rapport CSR Total 2005

Emissions dans l'air de GES (opéré)

Branches	Objectifs 2005 par rapport à 1990	Réalisation 2005 par rapport à 1990
Exploration & Production	< -30 % à la tonne produite	-41 %
Gaz & Electricité (patrimonial)	< 375 kg CO_2/MWh	344 kg CO_2/MWh
Raffinage	< -20 % à la tonne traitée	-20 %
Chimie	< -45 % en absolu	-48 %

Source : Rapport CSR Total 2005

En outre, Total conçoit des produits émettant moins de gaz à effet de serre sur leur cycle de vie : nouveaux carburants tels que l'Excellium, lubrifiants performants, matériaux avancés… Il développe l'utilisation d'énergies alternatives, investit dans la modernisation de nombreux sites (notamment des raffineries) à des fins d'efficacité énergétique et soutient les démarches scientifiques internationales pour une meilleure compréhension du changement climatique.

Les autres actions

Marché européen du carbone

La première phase du système concerne 55 sites industriels du Groupe, soit environ 30 millions de tonnes de CO_2. En termes d'organisation, chaque branche dispose d'un ou plusieurs comptoirs industriels chargés d'assurer la coordination opérationnelle des entités vis-à-vis de leurs obligations et d'évaluer les marges de manœuvre en cas d'émissions excédentaires ou déficitaires par rapport aux quotas alloués. Un comptoir de négoce commun pour le Groupe intervient en tant qu'expert du trading sur le marché de quotas et un comité de coordination optimise la gestion de l'ensemble du système.

Participation à l'élaboration de systèmes d'accords volontaires en France et dans l'Union européenne

Au sein de l'Aeres (Association des entreprises pour la réduction de l'effet de serre), Total, pour ses activités chimie et raffinage, a participé avec 34 autres entreprises à l'élaboration du système français d'accords volontaires de réduction d'émissions de GES. Les engagements des entreprises portent sur les six gaz à effet de serre visés par le protocole de Kyoto, pour la période 2003-2007 (référence 1990), et ne concernent que les sites implantés en France.

Mécanisme de développement propre

Les équipes intègrent le mécanisme de développement propre dans leur réalisation de projets hors OCDE.

Participation aux futures transitions énergétiques

Pour préparer le futur énergétique à plus long terme, Total développe, d'une part, des programmes de recherche sur de nouveaux équipements et procédés industriels moins émissifs, d'autre part, les énergies renouvelables (éolien, solaire, biomasse) et la filière hydrogène-pile à combustible. Enfin, il contribue activement à l'émergence de nouvelles technologies comme le captage et le stockage géologique du CO_2.

Conception : AXENNE - Réalisation : SAGA DESIGN - Photos : DR Photothèque Total